

## 은 콜로이드를 이용한 면직물의 항균가공

이은지, 정성훈, 이범수\*

한양대학교 섬유공학과, \*한국생산기술연구원

### Antibacterial Finish of Cotton Fabric with Silver Nanoparticles

Eun Ji Lee, Sung Hoon Jeong, Beom Soo Lee\*

Department of Textile Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea

#### 1. 서 론

은(銀)의 항균작용은 예로부터 알려져 왔는데, 특히 천연섬유에 기생하는 세균(bacteria)과 곰팡이(fungi) 등의 미생물을 제거하여 질병유발, 악취, 제품의 오염 방지에 효과적이다. 은(銀)은 다른 가공제와 달리 소량으로 항미생물 효과를 얻을 수 있으므로 나노 사이즈의 은 입자를 농도별로 면직물에 처리하고 세탁에 대한 내구성을 알아보고자 하였다. 이에 따라, 소량으로도 항미생물 효과를 나타내는 최적의 공정을 구하고 은입자가 균일하게 처리되는 조건에서 가공제의 내세탁성을 조사하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 처리방법

직물 시료는 KS K 0905에 규정된 면 표준 백포를 사용하였고 콜로이드 은 용액은 Nano EnC로부터 5% 수용액을 제공받았다. 은의 농도를 각각 25, 50, 100, 250, 500 ppm으로 처리하고 pad-dry-steam법과 일반적인 면직물의 흡진법을 적용하였다. 패딩법은 100% wet-pickup(1-dip-1-nip)으로 패딩하고 건조하여 열고착(100~105℃×45~60)한 후 수세하였고 흡진법은 80℃×60min조건에서 처리하여 수세하였다.

##### 2.2 항미생물성 평가방법

항균성의 평가는 AATCC 100 방법에 의하여 황색포도상구균(Staphylococcus aureus, ATCC No. 6538)과 폐렴간균(Klebsiella pneumoniae, ATCC No. 4352)을 공시균주로 이용하여 균 감소율(%)로 구하였다. 또한 세탁에 대한 내구성을 조사하고자 AATCC 61-1A 방법으로 10회 세탁하고 처리된 직물의 항미생물 효과를 평가하였다.

### 3. 결과 및 고찰

콜로이드 용액으로 은입자를 처리한 직물의 균 감소율은 Table 1과 같다. 처리한 은의 농도는 25, 50, 100, 250, 500ppm으로 이러한 농도수치를 직물에 대한 무게비로 환산하면 각각 0.1, 0.2, 0.4, 1, 2(% owf)이고 이 값들은 여타의 가공제와 비교하여 매우 소량이다. 황색포도상구균을 이용하여 처리한 직물은, 저농도의 은을 처리하고 10회 세탁을 한 후 항미생물 평가를 한 결과에서 모두 낮은 수치를 나타내었으나 폐렴균으로 처리한 직물은 25ppm에서도 높은 항균효과를 나타내었다. 그러므로 은농도를 25, 50ppm 으로 처리한 직물에서는 은이 균일하게 분산이 되어야지만 실험 균에 대해서 항미생물 효과가 증가된다고 할 수 있다. 또한 흡진법으로 처리한 직물보다 패딩법으로 처리한 직물의 항균효과가 뛰어난 것으로 나타났다.

### 4. 결론

나노 사이즈의 은입자를 항미생물 가공제로 사용하여 면직물에 처리하고 세탁에 대한 항미생물의 내구성을 조사하였다. 그 결과, 흡진법보다는 패딩법이 더욱 효과가 있었고, 은의 농도가 100ppm 이상에서는 완벽한 항균효과를 나타내었다. 또한 사용한 균에 따라서 상당한 차이를 보였으므로 25, 50ppm의 극소량의 농도에서는 은입자의 분산정도가 항미생물 효과에 영향을 줄 것으로 생각된다.

Table 1. Bacteria reduction(%) of fabric with nanoparticles

Conc.of Ag(ppm)	Number of washing	<i>S. aureus</i>		<i>K.pneumoniae</i>	
		Exhaus.	Padding	Exhaus.	Padding
25	Unwashed	26.8	35.4	99.9	99.9
	10 times	5.8	18.4	40.6	86.4
50	Unwashed	20.6	99.4	91.8	99.9
	10 times	10.2	10.6	35.4	99.9
100	Unwashed		99.9		99.9
	10 times		99.9		99.9
250	Unwashed		99.9		99.9
	10 times		99.8		99.9
500	Unwashed		99.9		99.9
	10 times		99.9		99.9